

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. November 2010 (04.11.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/124794 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61B 5/06 (2006.01) A61B 5/0408 (2006.01)
A61B 5/0245 (2006.01) A61B 5/0478 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/002312

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. April 2010 (15.04.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 019 242.5
30. April 2009 (30.04.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **TECHNISCHE UNIVERSITÄT CAROLO-WILHELMINA ZU BRAUNSCHWEIG** [DE/DE]; Po-ckelsstrasse 14, 38106 Braunschweig (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHILLING, Mein-hard** [DE/DE]; Kleine Breite 51, 38302 Wolfenbüttel (DE). **OEHLER, Martin** [DE/DE]; Gliesmaroder Strasse 103, 38106 Braunschweig (DE).

(74) Anwalt: **GÜNTHER, Constantin**; Gramm, Lins & Part-ner GbR, Freundallee 13a, 30173 Hannover (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MEDICAL DIAGNOSTIC DEVICE AND METHOD FOR DIAGNOSING

(54) Bezeichnung : MEDIZINISCHES DIAGNOSEGERÄT SOWIE VERFAHREN ZUR DIAGNOSE

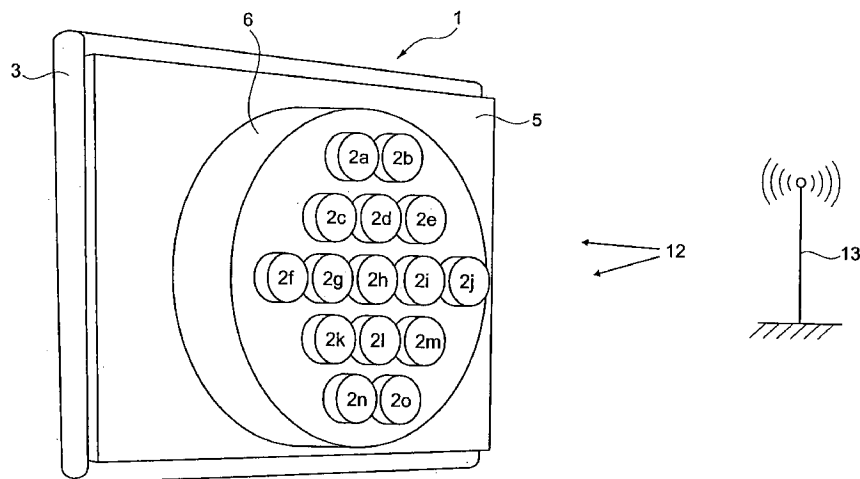


Fig. 4

(57) Abstract: The invention relates to a medical diagnostic device (1) having at least one sensor matrix (2) for capturing electrical voltage signals at a plurality of locations on the body surface of a person or animal, wherein the diagnostic device (1) is set up for capturing a signal (12) representing the position of the sensor matrix (2) relative to the body of the person or animal, and for determining position information (14) about the position of the sensor matrix (2) relative to the body, localized image information (13) is determined from the voltage signals, and the localized image information (13) is associated with the position information (14).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/124794 A1



— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft ein medizinisches Diagnosegerät (1) mit wenigstens einer Sensormatrix (2) zur Erfassung von elektrischen Spannungssignalen an einer Mehrzahl von Stellen an der Körperoberfläche eines Menschen oder Tieres wobei das Diagnosegerät (1) zur Erfassung eines die Position der Sensormatrix (2) relativ zum Körper des Menschen oder Tieres repräsentierenden Signals (12) und zur Bestimmung einer Positionsinformation (14) der Position der Sensormatrix (2) relativ zum Körper eingerichtet ist, aus den Spannungssignalen eine orts aufgelöste Bildinformation (13) bestimmt und der orts aufgelösten Bildinformation (13) die Positionsinformation (14) zugeordnet wird.

Medizinisches Diagnosegerät sowie Verfahren zur Diagnose

- 5 Die Erfindung betrifft ein medizinisches Diagnosegerät gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie ein entsprechendes Verfahren zur medizinischen Diagnose.

10 Aus der DE 10 2004 063 249 A1 ist ein Sensorsystem zur kapazitiven Messung elektromagnetischer Signale biologischen Ursprungs bekannt. Mittels der dort erläuterten kapazitiven Elektroden kann auf neuartige Weise z. B. ein Elektrokardiogramm (EKG) oder ein Elektroenzephalogramm (EEG) aufgenommen werden. Die dort vorgestellten Elektroden lassen sich kostengünstig fertigen, so dass ein entsprechendes medizinisches Diagnosegerät mit einer Mehrzahl
15 solcher Elektroden als Sensoren ausgestattet werden kann. Die Mehrzahl der Elektroden kann beispielsweise matrixförmig angeordnet werden und so eine Sensormatrix bilden. Hierdurch können die bei der Erstellung von EKGs erforderlichen Messungen an verschiedenen Körperstellen auf einfache Weise vorgenommen werden. Insbesondere erübrigt sich ein Befestigen einer Vielzahl
20 von Einzelelektroden am Körper, wie von konventionellen EKG-Systemen mit Klebe- oder Saugelektroden her bekannt. Die neuartigen kapazitiven Elektroden erlauben insbesondere auch eine EKG-Aufnahme durch Textilien hindurch, so dass ein Patient nicht entkleidet werden muss.

- 25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein medizinisches Diagnosegerät mit einer derartigen Sensormatrix anzugeben, das gegenüber bekannten EKG-Systemen einen größeren Einsatzbereich und verbesserte Diagnosemöglichkeiten erlaubt. Es ist außerdem Aufgabe der Erfindung, hierfür ein geeignetes Diagnoseverfahren anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch die Erfindung gemäß den Ansprüchen 1 und 12 gelöst. Die Unteransprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung an.

- 5 Die Erfinder haben erkannt, dass ein medizinisches Diagnosegerät mit einer Sensormatrix, d. h. einer Mehrzahl von in bestimmter Weise verteilten Sensoren, neben der bekannten klassischen Darstellung von EKG-Messungen in Form von Zeitdiagrammen auch orts aufgelöste bildliche Darstellungen vorteilhaft erlaubt, z. B. in Form von zweidimensionalen Bildinformationen. Die aus
10 den mittels der Sensormatrix erfassten Spannungssignalen gewonnene Bildinformation kann gemäß der Erfindung vorteilhaft um eine Positionsinformation ergänzt werden. Die Positionsinformation gibt die Position der Sensormatrix relativ zum Körper an. Dies erlaubt eine einfache und schnelle Erkennbarkeit von zugehörigen Körperbereichen und erleichtert und beschleunigt damit die
15 Auswertung durch einen Arzt und die Erstellung der medizinischen Diagnose. Zudem wird die Reproduzierbarkeit der Messungen verbessert, da die Positionsinformation eine schnelle Orientierung der die Bildinformation auswertenden Person hinsichtlich der Bildinhalte ermöglicht.
- 20 Es ist insbesondere möglich, ein Bild der Anatomie des untersuchten Körpers gleichzeitig mit der funktionellen Bildgebung, d. h. der über die Sensormatrix erzeugten Bildinformationen, zu erzeugen. Hierdurch kann die Bildinformation relativ zur Lage der anatomischen Situation im untersuchten Körperteil dargestellt werden. Mittels der Erfindung kann vorteilhaft das funktionelle Bild am
25 anatomischen Bild orientiert und unabhängig von der Position und Lage des Diagnosegeräts an der Anatomie ausgerichtet dargestellt werden. So kann beispielsweise neben einem zweidimensional dargestellten und damit orts aufgelösten EKG als weitere Bildinformation auch die Lage der Lungen oder der Rippen dargestellt werden. Damit ist die Position des Diagnosegeräts relativ
30 zum Brustkorb unwichtig, weil das orts aufgelöste EKG nicht mehr relativ zur Sensormatrix dargestellt werden muss, sondern automatisch relativ zur Anatomie des untersuchten Körpers dargestellt werden kann.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das Diagnosegerät zur Erfassung eines Elektrokardiogramms oder eines Elektroenzephalogramms eingerichtet. Hierdurch ist das erfindungsgemäße Diagnosegerät besonders
5 universell einsetzbar. In der Ausführung zur Erfassung eines Elektroenzephalogramms wird die Sensormatrix an einer am Kopf des zu untersuchenden Menschen oder Tieres zu befestigenden Einheit, z. B. einem Helm, angebracht.

Die Position der Sensormatrix relativ zum Körper des Menschen oder Tieres
10 kann vorteilhaft insbesondere nach dem Prinzip der Impedanztomografie mit elektrischen und/oder magnetischen Signalen durchgeführt werden.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das Diagnosegerät zur Erfassung eines elektromagnetischen Umgebungsfelds und zur Auswertung
15 des erfassten Felds zur Bestimmung der Position der Sensormatrix relativ zum Körper des Menschen oder Tieres eingerichtet. Als Umgebungsfeld kommt im Prinzip jedes elektrische, magnetische oder elektromagnetische Feld in Frage, das ohnehin in der Umgebung vorhanden ist, wie z. B. Störstrahlung von Haushaltsgeräten. Es kann hierbei ein beliebiges externes Feld erfasst werden,
20 z. B. das 50 Hertz-Feld der 220 Volt-Wechselspannungsversorgung.

Insbesondere kann als Umgebungsfeld das von Rundfunksendern ausgestrahlte Rundfunksignal verwendet werden, da es eine relativ hohe Feldstärke aufweist und aus einer im Verhältnis zur Größe des Diagnosegeräts relativ großen
25 Entfernung abgestrahlt wird. Aufgrund der großen Entfernung ist das zur Positionsbestimmung erfasste Feld im Wesentlichen invariant gegenüber geringfügigen Positionsänderungen des zu untersuchenden Körpers oder des Diagnosegeräts. Damit ist über ein solches Umgebungsfeld eine relativ gut reproduzierbare und präzise Positionsbestimmung der Position der Sensormatrix relativ
30 zum Körper des Menschen oder Tieres möglich.

Vorteilhaft werden zur Erfassung des Signals, das die Position der Sensormatrix relativ zum Körper des Menschen oder Tieres repräsentiert, die selben Sensoren der Sensormatrix verwendet wie für die Erfassung der elektrischen Spannungssignale an der Körperoberfläche des Menschen oder Tieres. Somit ist es vorteilhaft möglich, ohne zusätzliche Sensoren auszukommen, wodurch die Erfindung relativ kostengünstig und effizient praktisch realisiert werden kann. Insbesondere ist auch keine zusätzliche Auswerteelektronik für weitere Sensorsignale erforderlich.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann das erfindungsgemäße Diagnosegerät jedoch auch einen weiteren Sensor zur Erfassung des die Position der Sensormatrix relativ zum Körper repräsentierenden Signals aufweisen. Der weitere Sensor kann zur Erfassung eines magnetischen Felds, eines elektrischen Felds, eines elektromagnetischen Felds, eines Schallfelds oder von Röntgenstrahlung ausgebildet sein. Dementsprechend legt der Fachmann das erforderliche Sensor-Funktionsprinzip aus. Der weitere Sensor kann beispielsweise an einer oder, im Falle mehrerer weiterer Sensoren, an verschiedenen definierten Positionen im Bereich der Sensormatrix an dem Diagnosegerät angeordnet sein. Die Verwendung eines separaten weiteren Sensors zur Erfassung des Positionssignals hat den Vorteil, dass unterschiedliche Sensor- Funktionsprinzipien verwendet werden können. So kann beispielsweise die Sensormatrix aus kapazitiven Sensoren gemäß der DE 10 2004 063 249 A1 aufgebaut sein. Der weitere Sensor kann z. B. ein Schallsensor, z. B. ein Mikrofon, sein. Hierdurch sind unterschiedliche physikalische Größen als Positionssignal verwertbar. Auch eine Kombination verschiedener Sensorprinzipien zur Auswertung verschiedener Positionssignale ist vorteilhaft.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist ein Signalkoppler zur Einkopplung eines Positionssignals in den Körper des Menschen oder Tieres vorgesehen. Der Signalkoppler kann mit dem Diagnosegerät verbunden ausgeführt oder als separates Gerät ausgeführt sein. Vorteilhaft ist der Signalkoppler an einer definierten Position bezüglich des zu untersuchenden Körpers anzu-

ordnen. Das eingekoppelte Signal verteilt sich im Körper und wird von dem Diagnosegerät wiederum erfasst und ausgewertet.

5 So kann der Signalkoppler beispielsweise für die Untersuchung von Menschen etwa immer unterhalb der linken Achsel anzuordnen sein. Hierdurch kann eine definierte Positionszuordnung der Bildinformationen auch bei uneinheitlichen oder nicht auswertbaren Umgebungsfeldern sicher und gut reproduzierbar vorgenommen werden. Ein separater Signalkoppler zur Einkopplung des Positionssignals hat den weiteren Vorteil, dass ein bestimmtes gewünschtes physikalische Signal eingekoppelt werden kann, wie z. B. ein Ultraschallsignal oder
10 ein Röntgensignal. Somit können für das Positionssignal auch physikalische Signalarten verwendet werden, die als Umgebungsfelder in der Regel nicht verfügbar oder nicht geeignet sind.

15 Der Signalkoppler ist vorteilhaft zur Einkopplung eines magnetischen Felds, eines elektrischen Felds, eines elektromagnetischen Felds, eines Schallfelds oder von Röntgenstrahlung ausgebildet. Im Fall der Ausbildung als Schallquelle kann der Signalkoppler beispielsweise als Ultraschallquelle ausgebildet sein. Die Ultraschallquelle kann z. B. vorteilhaft in das Diagnosegerät integriert sein
20 und im Bereich der Sensormatrix angeordnet sein. Vorteilhaft kann neben Ultraschall auch jede andere Schallart zur Einkopplung in den Körper verwendet werden, wie z. B. Musiksignale.

Vorteilhaft ist der weitere Sensor zur Erfassung des die Position der Sensormatrix relativ zum Körper repräsentierenden Signals für die gleiche physikalische Signalart, z. B. Ultraschall oder Röntgenstrahlung, ausgebildet wie der
25 Signalkoppler.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist eine Anzeigeeinrichtung vorgesehen. Das Diagnosegerät ist dazu eingerichtet, eine Mehrzahl einzelner über die Sensormatrix bestimmter Bildinformationen anhand ihrer Positi-
30

onsinformationen miteinander zu korrelieren. Mittels einer solchen Korrelation einer Mehrzahl von Bildinformationen kann beispielsweise die Größe der Bild-
darstellung und/oder die Auflösung der Darstellung erhöht werden. Zur Erhö-
hung der Bildgröße wird vorteilhaft eine Mehrzahl von Bildinformationen anein-
5 ander gesetzt dargestellt. Hierbei werden die Bildinformationen nebeneinander
und übereinander kombiniert, so dass ein vergrößerter Bilddarstellungsbereich
erzeugt wird. Zur Erhöhung der Auflösung der Darstellung wird vorteilhaft eine
Mehrzahl von Bildinformationen überlagert dargestellt. Die Überlagerung kann
dabei z.B. derart vorgenommen werden, dass die Bildinformationen mit einem
10 geringfügigen Versatz zueinander, der in der Größenordnung eines Bruchteils
einer Pixelinformation einer ursprünglich erfassten Bildinformation liegt, über-
lagert werden. Durch entsprechende Überlagerung einer größeren Anzahl von
Bildinformationen und geringfügiger Verschiebung in beiden Koordinatenrich-
tungen kann eine Vervielfachung der Auflösung der Darstellung erzielt werden.

15 Als Bildinformation wird neben einer Einzelbild-Information auch eine Bildfolge
im Sinne eines Films verstanden. Da das Diagnosegerät vorteilhaft zur Auf-
nahme von eines EKGs genutzt werden kann, ist mit einem Abspielen der er-
findungsgemäßen orts aufgelösten Bildinformation zeitlich nacheinander nach
20 Art eines Films wiederum eine EKG-Darstellung über die Zeit möglich, die mit
EKG-Zeitverläufen konventionellen Systeme verglichen werden kann. Vorteil-
haft ist das Diagnosegerät dazu eingerichtet, den Film mit einer vom Benutzer
auswählbaren Geschwindigkeit abzuspielen. Insbesondere ist ein Abspielen in
zeitlich gedehnter Darstellung (Zeitlupe) vorteilhaft, um eine Diagnose aufgrund
25 der Bildinformation zu erstellen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das medizinische Diagno-
segerät als von einem Menschen tragbares Gerät ausgebildet und damit sozu-
sagen ein portables Gerät. Vorteilhaft kann das Gerät damit in mobilen medizi-
30 nischen Einsätzen mitgeführt werden, wie z. B. in Krankenwagen oder von Not-
ärzten.

Die Erfindung ermöglicht ein vorteilhaftes Verfahren zur medizinischen Diagnose mit den Schritten

- Erfassen von elektrischen Spannungssignalen an einer Mehrzahl von Stellen an der Körperoberfläche eines Menschen oder Tieres mittels einer Sensormatrix,
- Erfassen eines die Position der Sensormatrix relativ zum Körper des Menschen oder Tieres repräsentierenden Signals,
- Bestimmung einer Positionsinformation der Position der Sensormatrix relativ zum Körper,
- Bestimmung einer orts aufgelösten Bildinformation aus den Spannungssignalen und
- Zuordnung der Positionsinformation zu der Bildinformation.

Das Verfahren erlaubt insbesondere eine Verwendung der zuvor erläuterten Funktionen des Diagnosegeräts.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Verwendung von Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 bis 3 ein Diagnosegerät in verschiedenen Ansichten und

Fig. 4 und 5 weitere Ausführungsformen des Diagnosegeräts und

Fig. 6 ein EKG-Diagramm und

Fig. 7 ein Mehrfach-EKG-Diagramm und

Fig. 8 ein zweidimensional orts aufgelöstes EKG-Diagramm.

In den Figuren werden für einander entsprechende Elemente gleiche Bezugszeichen verwendet.

In der Fig. 1 ist das erfindungsgemäße Diagnosegerät in perspektivischer Darstellung von links vorne dargestellt. Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht. Fig. 3 zeigt das Diagnosegerät in perspektivischer Darstellung von links hinten. Das Diagnosegerät 1 weist eine Computereinrichtung 3 mit einer Anzeigeeinrichtung 4 auf. Die Computereinrichtung 3 kann beispielsweise als Tablet-PC ausgebildet sein. Vorteilhaft kann auch ein Laptop oder Notebook verwendet werden. Hierdurch ist das Diagnosegerät relativ handlich und gut transportabel. Auf der Rückseite der Computereinrichtung 3 ist über eine Montageplatte 5 ein Gehäuse 6 angeordnet. Aus einer Rückseite des Gehäuses 6 ragen nach einem vorgegebenen regelmäßigen Muster angeordnete Sensoren heraus, die eine Sensormatrix 2 bilden. Die Sensoren sind beispielsweise als kapazitive Sensoren gemäß DE 10 2004 063 249 A1 ausgebildet. In einer vorteilhaften Ausführung sind die Sensoren gefedert in dem Gehäuse 6 angeordnet, so dass sie beim Aufsetzen auf den Körper eines Menschen oder Tieres nachgiebig sind und sich der Körperform in gewissem Ausmaß anpassen können. An ihrer zum untersuchenden Körper hin gerichteten Seite weisen die Sensoren jeweils eine Isolierung auf, die einen galvanischen Kontakt mit der Körperoberfläche verhindert.

In dem Gehäuse 6 ist ferner eine Auswerteeinrichtung in Form einer elektronischen Schaltung vorgesehen, die die von der Sensormatrix erzeugten Spannungssignale erfasst, verarbeitet und über eine Schnittstelle an die Computereinrichtung 3 abgibt. Die Computereinrichtung 3 weist vorteilhaft eine Software zur Aufnahme, Speicherung und Darstellung dieser Daten auf der Anzeigeeinrichtung 4 auf.

In der Fig. 4 ist eine weitere Ausführungsform des Diagnosegeräts 1 dargestellt, in der die Sensoren der Sensormatrix 2 mit Bezugszeichen 2a bis 2o

durchnummeriert sind. Die Sensoren 2a bis 2o sind zusätzlich zur Erfassung eines Umgebungsfelds 12 vorgesehen. Als Umgebungsfeld 12 kommt z.B. eine in der Umgebung auftretenden Störstrahlung oder ein Rundfunksignal von einem Rundfunksender 13 in Frage. Das Umgebungsfeld 12 wird ebenfalls über die in dem Gehäuse 6 angeordnete Auswerteeinrichtung erfasst und ausgewertet und als Positionsinformation an die Computereinrichtung 3 übertragen. Die Computereinrichtung 3 ordnet bei der Erzeugung der Bildinformation aus den Spannungssignalen der Sensormatrix 2 die Positionsinformation der Bildinformation zu. Hierdurch ist die relative Lage der Sensormatrix 2 zum Körper des Menschen oder Tieres erfasst.

In der Fig. 5 ist eine weitere Ausführungsform des Diagnosegeräts 1 dargestellt. Das Diagnosegerät 1 ist über einen Anschlussstecker 9 und eine Leitung 8 mit einem Signalkoppler 7 verbunden. Der Signalkoppler 7 dient zur Einkopplung eines Positionssignals in dem Körper des Menschen oder Tieres. Der Signalkoppler wird an einer definierten Position am Körper befestigt. Diese Position ist derart vordefiniert, dass sie dem Diagnosegerät 1 bekannt ist. Das Diagnosegerät 1 erfasst die eingekoppelten Signale z. B. über die Sensormatrix 2 wiederum und nimmt daraus die Bestimmung der Positionsinformation vor.

20

Des Weiteren ist das Diagnosegerät 1 mit weiteren Sensoren 10 versehen, die im Bereich der Sensormatrix 2 auf der Rückseite des Gehäuses 6 angeordnet sind. Die weiteren Sensoren 10 sind alternativ zur Erfassung des die Position der Sensormatrix relativ zum Körper repräsentierenden Signals vorgesehen, z. B. des von dem Signalkoppler 7 in den Körper eingekoppelten Signals. Die weiteren Sensoren 10 sind z. B. als Spulen ausgebildet, die zur Erfassung eines magnetischen Felds dienen.

In der Fig. 6 ist ein übliches EKG-Signal dargestellt, wie es von bekannten EKG-Systemen aufgenommen wird. Über die Zeit t , gemessen in Sekunden s , ist ein Verlauf einer Spannung U , gemessen in mV (Millivolt), wiedergegeben.

Die Fig. 7 zeigt eine Mehrzahl von EKG-Signalen in einem Diagramm. Das erfindungsgemäße Diagnosegerät erlaubt aufgrund seiner Vielzahl von Sensoren der Sensormatrix 2 die Darstellung einer Vielzahl von EKG-Signalen. In der
5 Fig. 7 ist lediglich beispielhaft eine Darstellung von Spannungsverläufen über die Zeit der von den Sensoren 2a, 2b, 2c, 2d und 2e gemessenen Spannungssignale wiedergegeben.

Die Fig. 8 zeigt eine orts aufgelöste Darstellung der von den Sensoren 2a bis 2o
10 aufgenommenen Spannungssignale, wie sie auf der Anzeigeeinrichtung 4 wiedergegeben werden kann. Die Spannungssignale sind zweidimensional orts aufgelöst dargestellt und jeweils den realen Positionen der Sensoren 2a bis 2o auf der Rückseite des Gehäuses 6 zugeordnet. Die Positionen der Sensoren 2a bis 2o sind in der Darstellung durch quadratische Symbole wiedergegeben.
15 Der Übersichtlichkeit halber sind lediglich die zu den Sensoren 2a, 2b, 2j, 2n und 2o zugehörigen Symbole mit entsprechenden Bezugszeichen versehen. Die Computereinrichtung 3 berechnet aus den Spannungssignalen der Sensoren 2a bis 2o Isopotentiallinien 11. Je nach Potentialhöhe, d. h. nach gemessener Spannung, sind die Flächen zwischen den Isopotentiallinien 11 in unterschiedlichen Graustufen oder mit unterschiedlichen Farben wiedergegeben.
20

In der Fig. 8 ist die Bildinformation 13 beispielhaft zusammen mit einer nach Art eines Koordinatenkreuzes dargestellten Positionsinformation 14 wiedergegeben. Die Positionsinformation 14 erlaubt dem Benutzer des Diagnosegeräts
25 eine leichte Orientierung bezüglich der Position des Diagnosegeräts gegenüber dem Körper. Bei einer Verschiebung des Diagnosegeräts gegenüber dem Körper verschiebt sich entsprechend die Positionsinformation 14 in der Darstellung gemäß Fig. 8 bzw. auf der Anzeigeeinrichtung 4.

Patentansprüche:

5

10

15

20

25

30

1. Medizinisches Diagnosegerät (1) mit wenigstens einer Sensormatrix (2) zur Erfassung von elektrischen Spannungssignalen an einer Mehrzahl von Stellen an der Körperoberfläche eines Menschen oder Tieres, dadurch gekennzeichnet, dass das Diagnosegerät (1) zur Erfassung eines die Position der Sensormatrix (2) relativ zum Körper des Menschen oder Tieres repräsentierenden Signals (12) mittels der Sensoren der Sensormatrix und zur Bestimmung einer Positionsinformation (14) der Position der Sensormatrix (2) relativ zum Körper eingerichtet ist, aus den Spannungssignalen eine orts aufgelöste Bildinformation (13) bestimmt und der orts aufgelösten Bildinformation (13) die Positionsinformation (14) zuordnet.
2. Medizinisches Diagnosegerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Diagnosegerät (1) zur Erfassung eines Elektrokardiogramms (EKG) oder eines Elektroenzephalogramms (EEG) eingerichtet ist.
3. Medizinisches Diagnosegerät nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Diagnosegerät (1) zur Erfassung eines elektromagnetischen Umgebungsfelds (12), insbesondere von Rundfunksignalen, und zur Auswertung des erfassten Felds zur Bestimmung der Position der Sensormatrix (2) relativ zum Körper des Menschen oder Tieres eingerichtet ist.
4. Medizinisches Diagnosegerät nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Diagnosegerät (1)

einen weiteren Sensor (10) zur Erfassung des die Position der Sensor-matrix (2) relativ zum Körper repräsentierenden Signals aufweist.

- 5 5. Medizinisches Diagnosegerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Sensor (10) zur Erfassung eines magnetischen Felds, eines elektrischen Felds, eines elektromagnetischen Felds, eines Schallfelds oder von Röntgenstrahlung ausgebildet ist.
- 10 6. Medizinisches Diagnosegerät nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Signalkoppler (7) zur Einkopplung eines Positionssignals in den Körper des Menschen oder Tieres vorgesehen ist.
- 15 7. Medizinisches Diagnosegerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Signalkoppler (7) zur Einkopplung eines magnetischen Felds, eines elektrischen Felds, eines elektromagnetischen Felds, eines Schallfelds oder von Röntgenstrahlung ausgebildet ist.
- 20 8. Medizinisches Diagnosegerät nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensormatrix (2) kapazitive Sensoren (2a bis 2o) aufweist.
- 25 9. Medizinisches Diagnosegerät nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Anzeigeeinrichtung (4) vorgesehen ist, wobei das Diagnosegerät (1) dazu eingerichtet ist, eine Mehrzahl einzelner über die Sensormatrix (2) bestimmter Bildinformationen (13) anhand ihrer Positionsinformationen (14) miteinander zu korrelieren.
- 30 10. Medizinisches Diagnosegerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Anzeigeeinrichtung (4) eine Mehrzahl von Bildinformationen (13) aneinandergesetzt dargestellt ist.

11. Medizinisches Diagnosegerät nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Anzeigeeinrichtung (4) eine Mehrzahl von Bildinformationen (13) zur Erhöhung der Auflösung der Darstellung überlagert dargestellt ist.

12. Medizinisches Diagnosegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Diagnosegerät als von einem Menschen tragbares Gerät ausgebildet ist, das für einen mobilen Einsatz eingerichtet ist.

13. Verfahren mit den Schritten

a) Erfassen von elektrischen Spannungssignalen an einer Mehrzahl von Stellen an der Körperoberfläche eines Menschen oder Tieres mittels einer Sensormatrix (2),

b) Erfassen eines die Position der Sensormatrix (2) relativ zum Körper des Menschen oder Tieres repräsentierenden Signals (12) mittels der Sensoren der Sensormatrix,

c) Bestimmung einer Positionsinformation (14) der Position der Sensormatrix (2) relativ zum Körper,

d) Bestimmung einer orts aufgelösten Bildinformation (13) aus den Spannungssignalen und

e) Zuordnung der Positionsinformation (14) zu der Bildinformation (13).

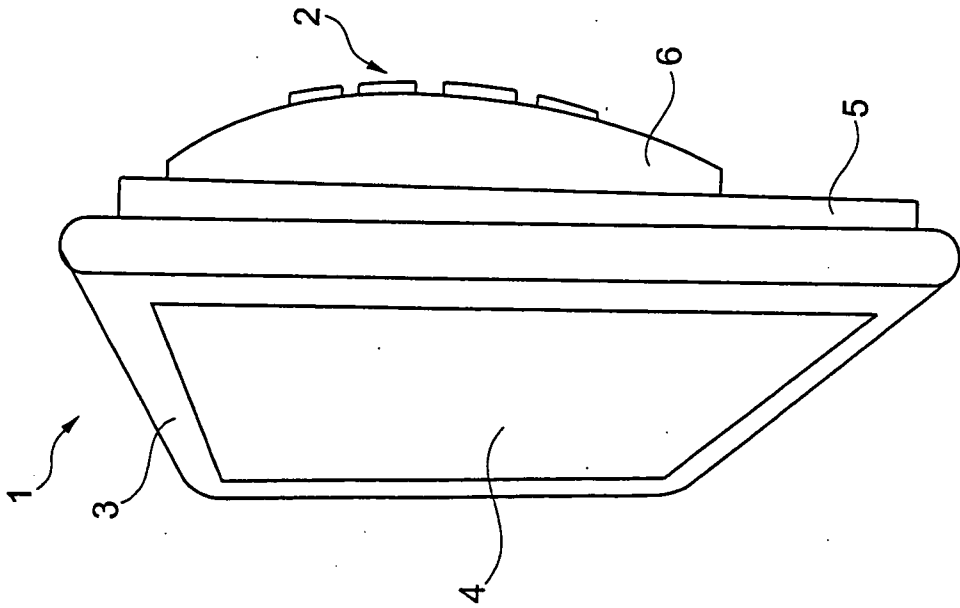


Fig. 1

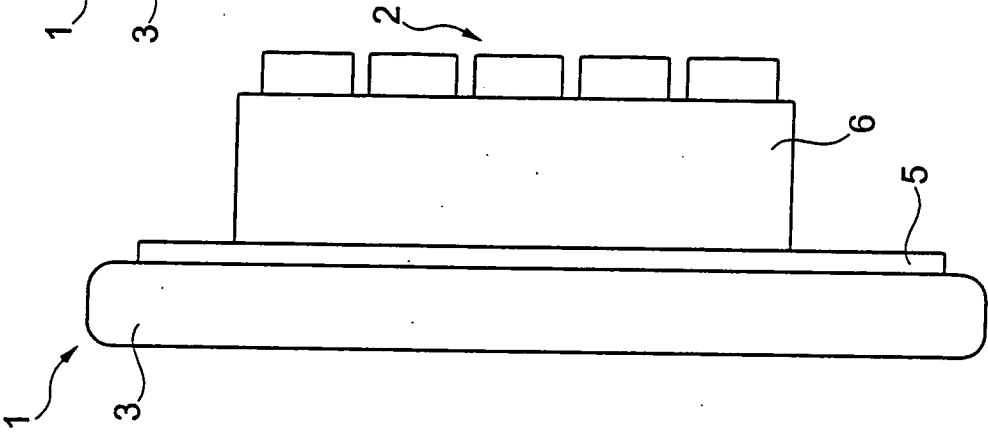


Fig. 2

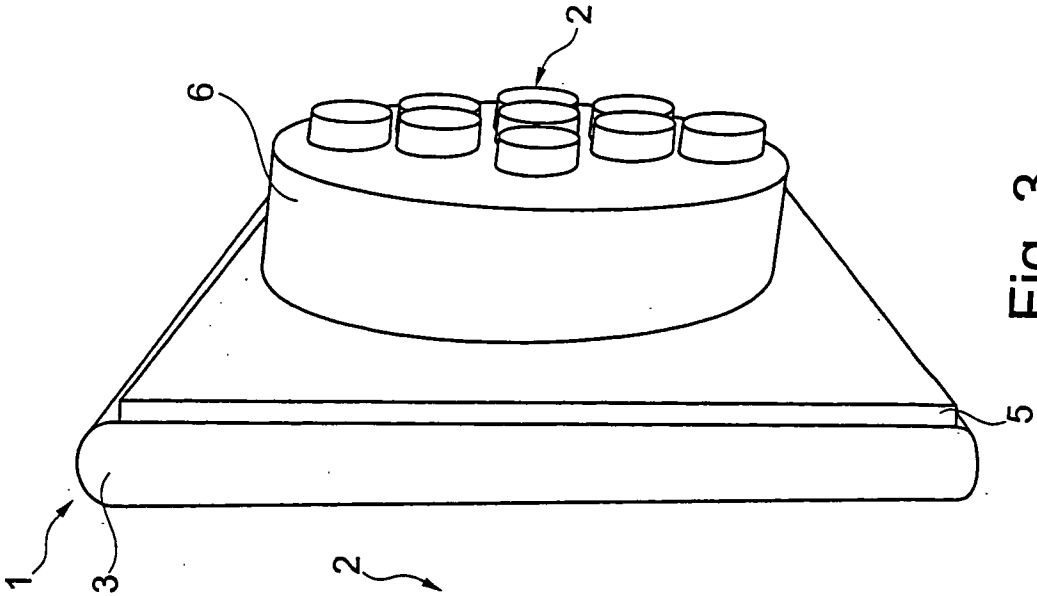


Fig. 3

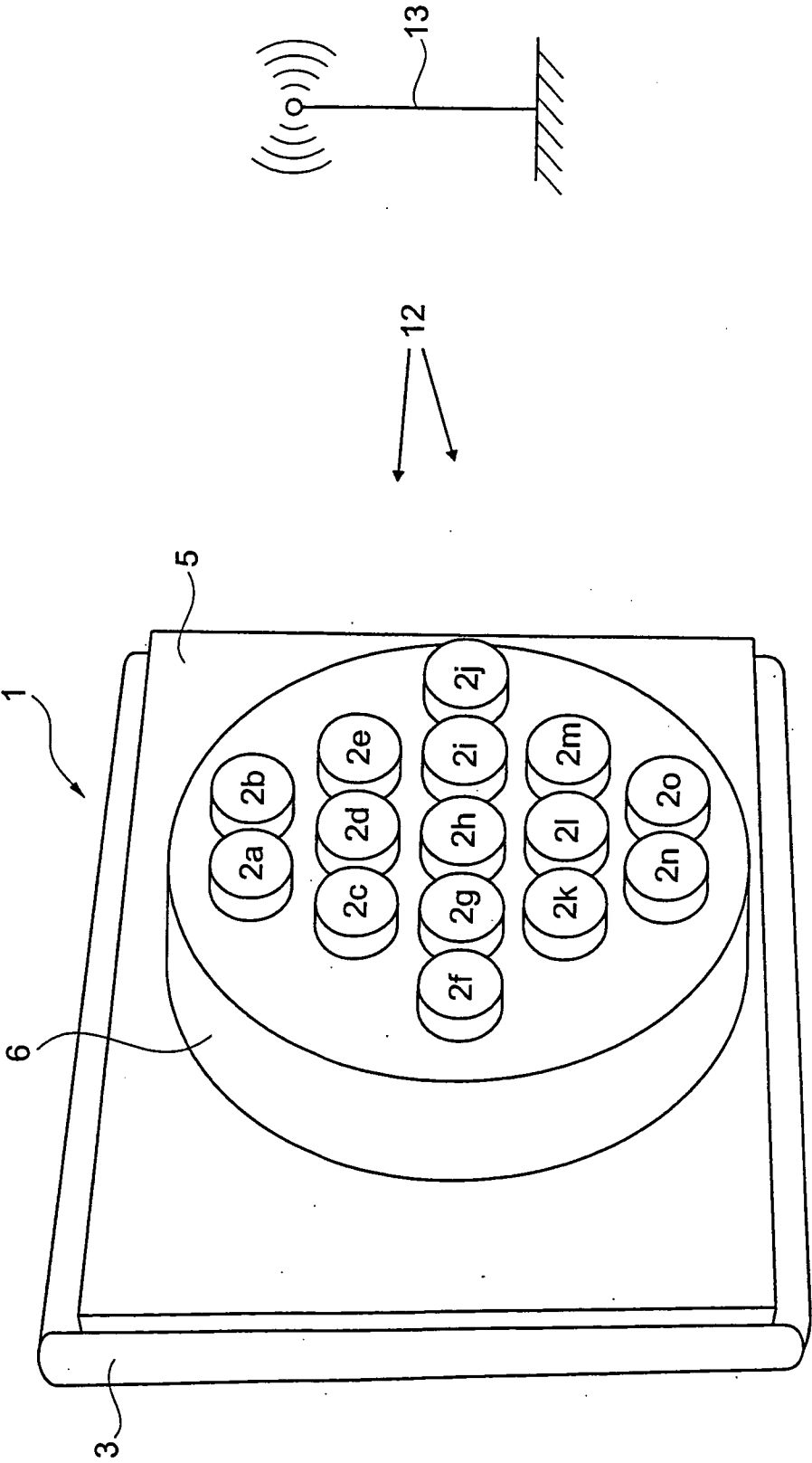


Fig. 4

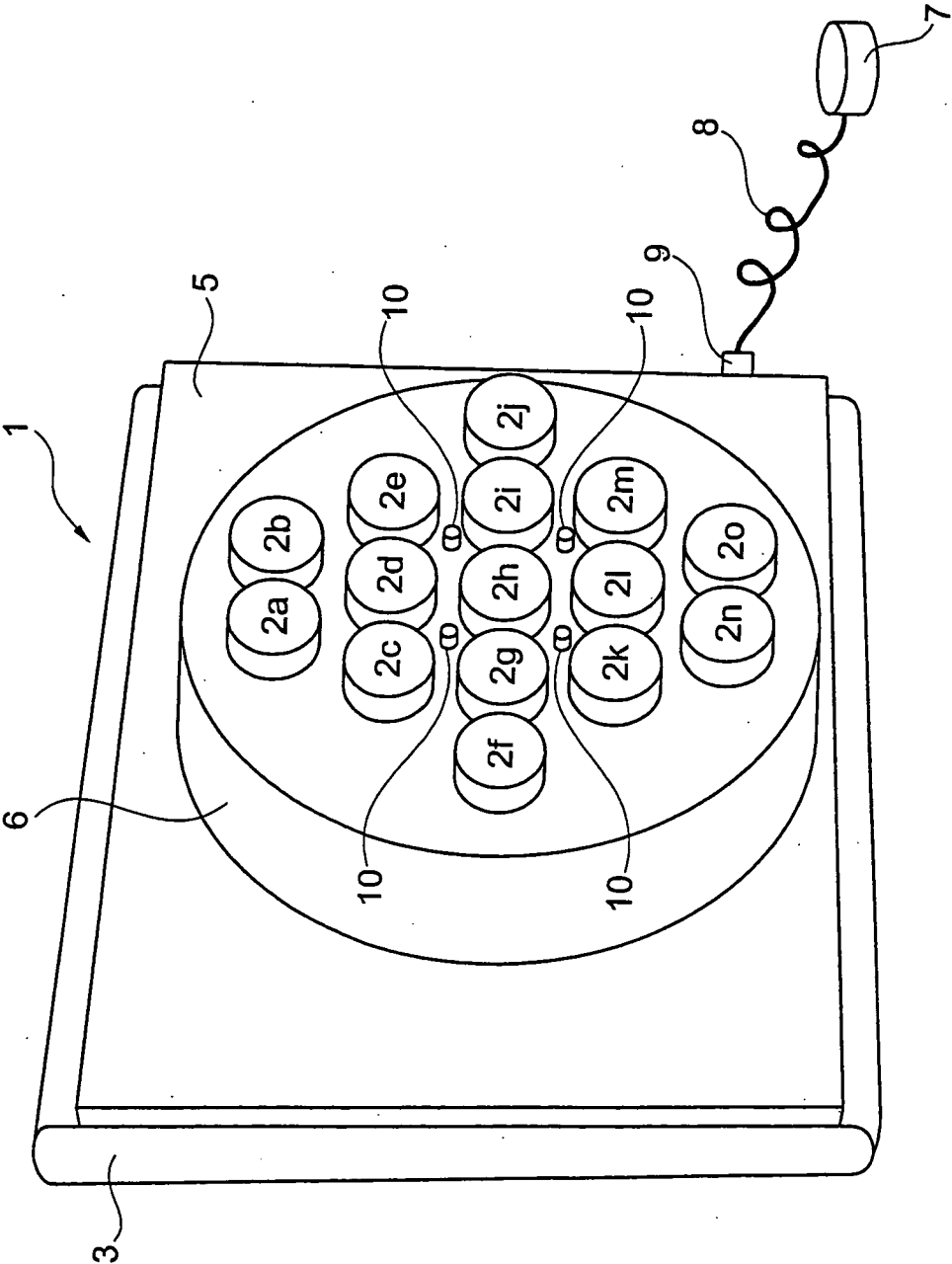


Fig. 5

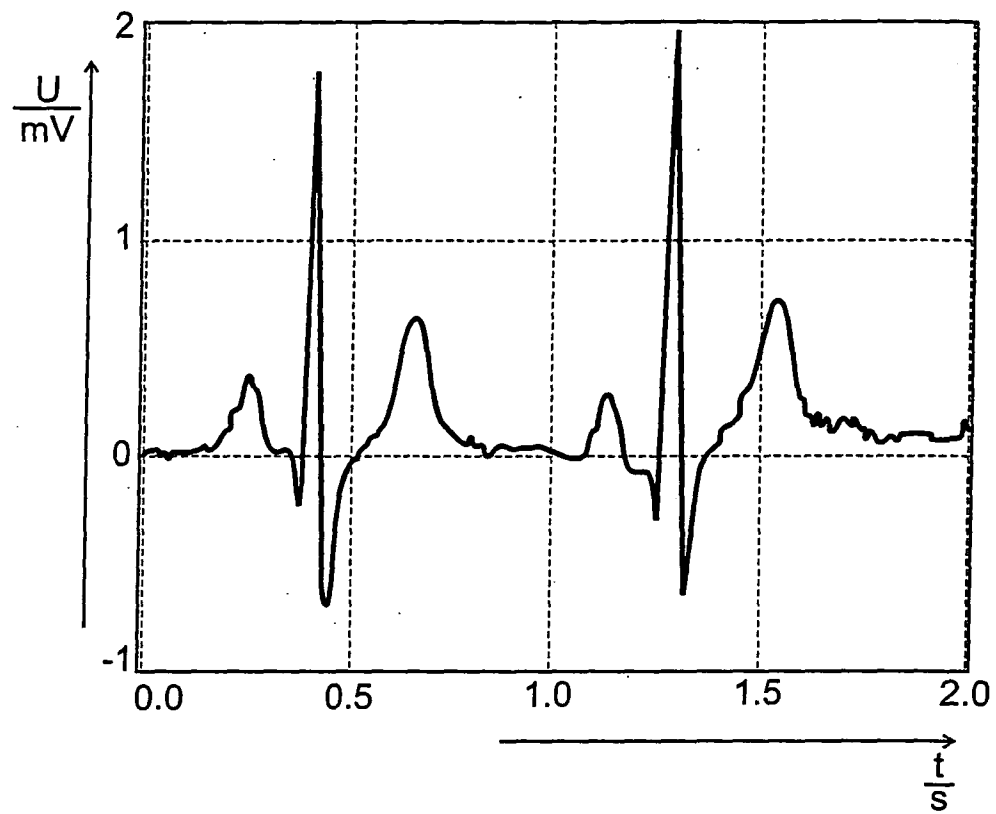


Fig. 6

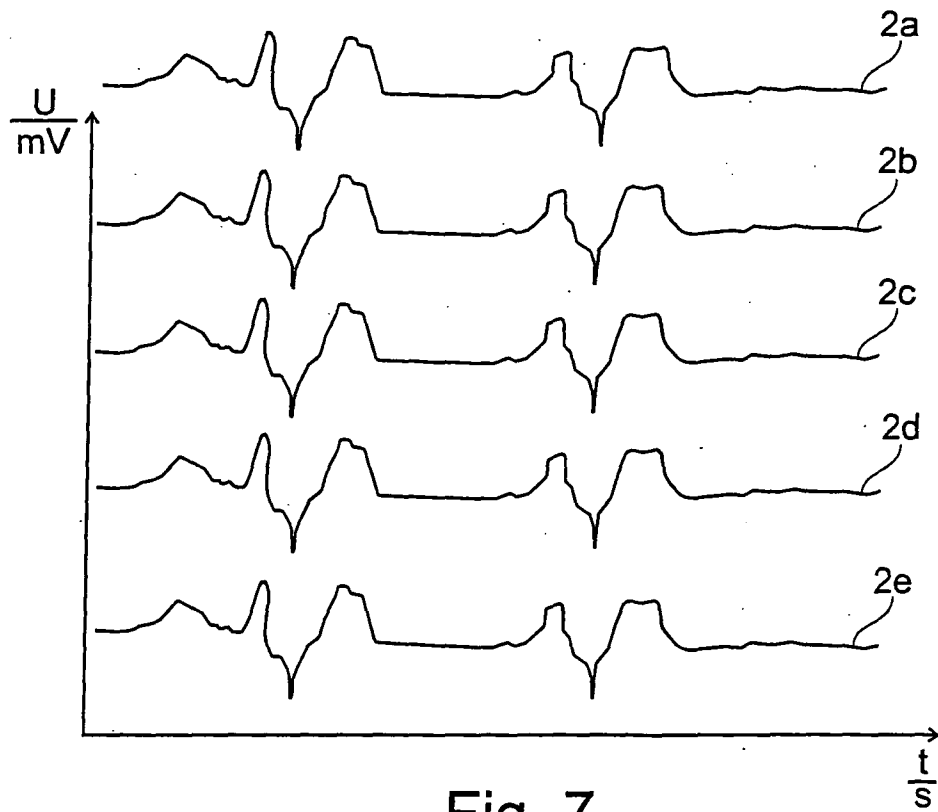


Fig. 7

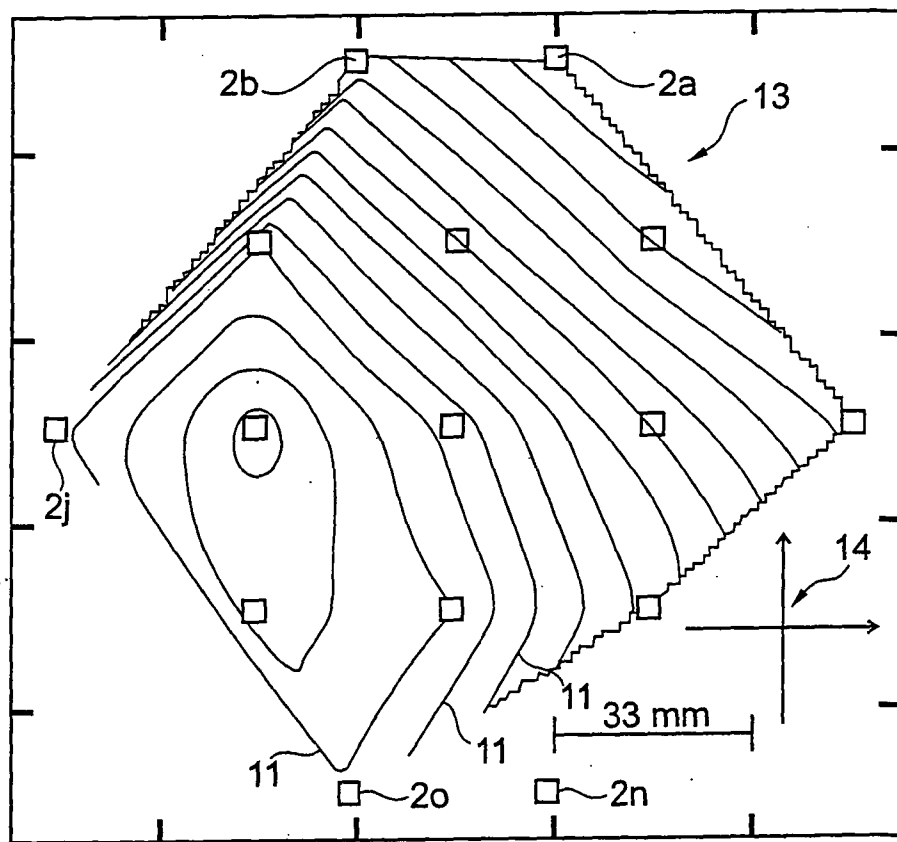


Fig. 8.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/002312

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B5/06

ADD. A61B5/0245 A61B5/0408 A61B5/0478

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 800 599 A1 (TNO [NL]) 27 June 2007 (2007-06-27) abstract; figures 1,5 paragraph [0017] -----	1-13
X	DE 10 2007 007563 A1 (SIEMENS AG [DE]) 21 August 2008 (2008-08-21) abstract; figures 1,2 paragraphs [0030], [0031], [0036] paragraphs [0045], [0047], [0052] paragraphs [0064], [0065] -----	1-11,13
X,P	US 2009/234242 A1 (SVOJANOVSKY ALEXANDER [DE]) 17 September 2009 (2009-09-17) abstract; figure 14 -----	1,2,4,5, 8-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 Juli 2010

Date of mailing of the international search report

09/08/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Daniel, Christian

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/002312

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1800599 A1	27-06-2007	EP 1968435 A1	17-09-2008
		WO 2007073174 A1	28-06-2007
		US 2009221897 A1	03-09-2009
DE 102007007563 A1	21-08-2008	CN 101243971 A	20-08-2008
		US 2008200822 A1	21-08-2008
US 2009234242 A1	17-09-2009	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/002312

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. A61B5/06

ADD. A61B5/0245 A61B5/0408 A61B5/0478

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

A61B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 800 599 A1 (TNO [NL]) 27. Juni 2007 (2007-06-27) Zusammenfassung; Abbildungen 1,5 Absatz [0017]	1-13
X	DE 10 2007 007563 A1 (SIEMENS AG [DE]) 21. August 2008 (2008-08-21) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 Absätze [0030], [0031], [0036] Absätze [0045], [0047], [0052] Absätze [0064], [0065]	1-11,13
X,P	US 2009/234242 A1 (SVOJANOVSKY ALEXANDER [DE]) 17. September 2009 (2009-09-17) Zusammenfassung; Abbildung 14	1,2,4,5, 8-13



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Juli 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/08/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Daniel, Christian

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/002312

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1800599 A1	27-06-2007	EP 1968435 A1	17-09-2008
		WO 2007073174 A1	28-06-2007
		US 2009221897 A1	03-09-2009
DE 102007007563 A1	21-08-2008	CN 101243971 A	20-08-2008
		US 2008200822 A1	21-08-2008
US 2009234242 A1	17-09-2009	KEINE	

专利名称(译)	医疗诊断装置和诊断方法		
公开(公告)号	EP2424431A1	公开(公告)日	2012-03-07
申请号	EP2010716763	申请日	2010-04-15
[标]申请(专利权)人(译)	布伦瑞克工业大学		
申请(专利权)人(译)	工业大学CAROLO-ZU WILHELMINA不伦瑞克		
当前申请(专利权)人(译)	工业大学CAROLO-ZU WILHELMINA不伦瑞克		
[标]发明人	SCHILLING MEINHARD OEHLER MARTIN		
发明人	SCHILLING, MEINHARD OEHLER, MARTIN		
IPC分类号	A61B5/06 A61B5/0245 A61B5/0408 A61B5/0478 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0478 A61B5/0033 A61B5/0245 A61B5/0402 A61B5/04085 A61B5/0536 A61B5/061 A61B5/065 A61B5/684 A61B5/6844 A61B2562/046		
优先权	102009019242 2009-04-30 DE		
其他公开文献	EP2424431B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种具有至少一个传感器矩阵 (2) 的医疗诊断设备 (1) , 所述传感器矩阵 (2) 用于捕捉人或动物的身体表面上的多个位置处的电压信号, 其中所述诊断设备 (1) 用于捕获表示传感器矩阵 (2) 相对于人或动物的身体的位置的信号 (12) , 并且用于确定关于传感器矩阵 (2) 相对于身体的位置的位置信息 (14) 通过电压信号确定局部图像信息 (13) , 并将局部图像信息 (13) 与位置信息 (14) 相关联。